

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-246982

(43)公開日 平成11年(1999)9月14日

(51)Int.Cl.
C 23 G 3/02
1/19

識別記号

F I
C 23 G 3/02
1/19

審査請求 未請求 請求項の数4 FD (全6頁)

(21)出願番号 特願平10-67838

(22)出願日 平成10年(1998)3月2日

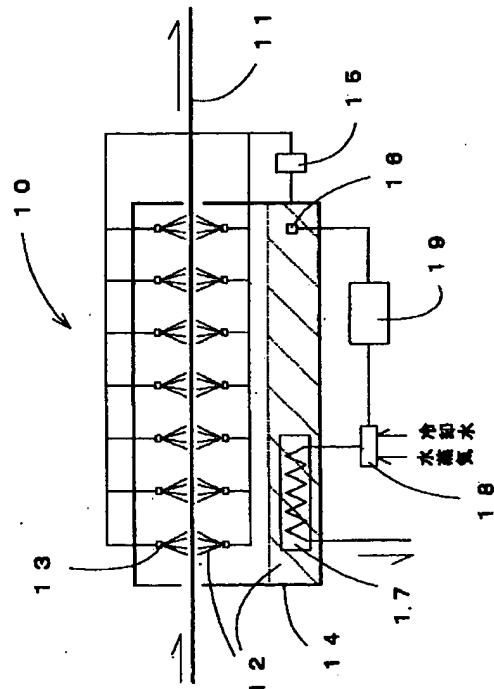
(71)出願人 00000665
新日本製鐵株式会社
東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(72)発明者 宮前 収
福岡県北九州市戸畠区飛幡町1番1号 新
日本製鐵株式会社八幡製鐵所内
(74)代理人 弁理士 中前 富士男

(54)【発明の名称】 冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 アルカリ洗浄におけるキャビテーションを発生させることなく、しかも良好な洗浄効率を維持できる冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法及び装置を提供する。

【解決手段】 連続的に供給される冷延鋼板11にスプレーノズル13を介してアルカリ洗浄液12を吹き付けて冷延鋼板11に付着した油分を洗浄除去し、スプレーノズル13の下方に配置された洗浄液槽14に回収されるアルカリ洗浄液12をスプレーノズル13に循環供給する冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法において、洗浄液槽14中のアルカリ洗浄液12の液温を測定し、洗浄液槽14内に設けられた熱交換器17に供給する水蒸気及び冷却水の供給流量を調整して液温を高温でしかもボンプ15又は配管内でキャビテーションの発生しない温度範囲に維持させる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続的に供給される冷延鋼板にスプレーノズルを介してアルカリ洗浄液を吹き付けて前記冷延鋼板に付着した油分を洗浄除去し、前記スプレーノズルの下方に配置された洗浄液槽に回収される前記アルカリ洗浄液を前記スプレーノズルに循環供給する冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法において、前記洗浄液槽中の前記アルカリ洗浄液の液温を測定し、該洗浄液槽内に設けられた熱交換器に供給する水蒸気及び冷却水の供給流量を調整して前記液温を高温でしかもポンプ又は配管内でキャビテーションの発生しない温度範囲に維持させることを特徴とする冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法。

【請求項2】 前記アルカリ洗浄液の液温を、70°C以上で、しかも90°C以下の温度範囲に維持させる請求項1記載の冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法。

【請求項3】 前記熱交換器を水蒸気の供給状態、冷却水の供給状態又は無供給状態のいずれかに選択して前記液温の制御が行われる請求項1又は2記載の冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法。

【請求項4】 連続的に供給される冷延鋼板にアルカリ洗浄液を吹き付けるスプレーノズルと、該スプレーノズルの下方に配置され、洗浄後の前記アルカリ洗浄液が回収される洗浄液槽と、該洗浄液槽内の前記アルカリ洗浄液を前記スプレーノズルに供給するポンプとを備えた冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄装置において、前記洗浄液槽に回収されるアルカリ洗浄液の液温を測定する温度センサと、

前記洗浄液槽内に設けられた水蒸気及び冷却水を熱媒とする熱交換器と、前記熱交換器に供給する水蒸気及び冷却水の供給流量を調整して前記液温を高温でしかも前記ポンプ又は配管内でキャビテーションの発生しない温度範囲に維持させる制御装置とを有することを特徴とする冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は冷延鋼板に付着する油分等の汚れを除去するための冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 冷延処理後の鋼板の表面には油脂などの油性の汚れが付着している。この汚れが原因となって、以降のめっき処理等の表面処理工程で外観不良、めっき密着不良やしみ等の欠陥を生じるので、これを除去する操作が行われている。この除去方法には、アルカリ洗浄(脱脂)、乳化洗浄、電解洗浄、超音波洗浄、機械的脱脂等の方法があり、これらを適宜組み合わせて行われている。通常広く用いられているアルカリ洗浄とは、アルカリとケン化性油脂とを結合させて水溶性の石鹼を生成

2

するケン化作用によって脱脂、洗浄する方法である。このアルカリ洗浄液には通常少量の界面活性剤を添加し、pHと温度を調整して洗浄又は脱脂が行われている。従来例におけるアルカリスプレー洗浄装置には、図1に示すように冷延鋼板51が連続的に供給され、冷延鋼板51の表面及び裏面にアルカリ洗浄液52をスプレーノズル53を介して吹き付けて冷延鋼板の洗浄が行われている。水酸化ナトリウム水溶液等のアルカリ洗浄液52は下部の洗浄液槽54に回収され、循環ポンプ55を用いて前記スプレーノズル53に戻されるようになっている。このようなアルカリ洗浄においては、一般にアルカリ洗浄液52の液温を高くする程、汚れ落ちがよくなる。このため洗浄液槽54の中に熱交換器56を配置して、熱交換器56に水蒸気を供給することによりアルカリ洗浄液52を高温に維持して冷延鋼板51のアルカリ洗浄が行われるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、冷延鋼板のアルカリ洗浄においては、冷延鋼板の温度変動やランの停止等の操業変動に伴って熱条件が変わるために、アルカリ洗浄液52の液温が適正温度より高くなる場合がある。そして、循環ポンプ55でスプレーノズル53にアルカリ洗浄液52を送る際に、循環ポンプ55や流路の狭まった部分等で水蒸気や含有気体を含む泡が多量に発生し易くなり、流速の低下した部分でこの泡が潰れるキャビテーション(cavitation)といわれる現象が生じる。このようなキャビテーションが生じるとアルカリ洗浄液52のスプレーノズル53への供給効率が低下して、冷延鋼板51の洗浄不良率を増大させる。従来のアルカリスプレー洗浄方法では、一旦、アルカリ洗浄液52の液温が上昇した場合に、熱交換器56への水蒸気の供給を停止して、洗浄液槽54の周囲からの自然冷却により液温を下げるために時間遅れが大きくなる。このために、冷延鋼板51の供給速度の変更時や冷延鋼板51の巻き取られたコイルの交換時等における急激な熱条件の変動に対応させて、迅速に液温を所定範囲に制御せざるを得ないが、このためには、熱交換器56の構造を複雑化する等の課題が発生する。本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、アルカリ洗浄におけるキャビテーションを発生させることなく、しかも良好な洗浄効率を維持できる冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法及び装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 前記目的に沿う請求項1記載の冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法は、連続的に供給される冷延鋼板にスプレーノズルを介してアルカリ洗浄液を吹き付けて前記冷延鋼板に付着した油分を洗浄除去し、前記スプレーノズルの下方に配置された洗浄液槽に回収される前記アルカリ洗浄液を前記スプレーノズルに循環供給する冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方

法において、前記洗浄液槽中の前記アルカリ洗浄液の液温を測定し、該洗浄液槽内に設けられた熱交換器に供給する水蒸気及び冷却水の供給流量を調整して前記液温を高温でしかもポンプ又は配管内でキャビテーションの発生しない温度範囲に維持させる。請求項2記載の冷延鋼板のアルカリ洗浄方法は、請求項1記載の冷延鋼板のアルカリ洗浄方法において、前記アルカリ洗浄液の液温を、70°C以上で、しかも90°C以下の温度範囲に維持させる。請求項3記載の冷延鋼板のアルカリ洗浄方法は、請求項1又は2記載の冷延鋼板のアルカリ洗浄方法において、前記熱交換器を、水蒸気の供給状態、冷却水の供給状態又は無供給状態のいずれかに選択して前記液温の制御が行われる。請求項4記載の冷延鋼板のアルカリ洗浄装置は、連続的に供給される冷延鋼板にアルカリ洗浄液を吹き付けるスプレーノズルと、該スプレーノズルの下方に配置され、洗浄後の前記アルカリ洗浄液が回収される洗浄液槽と、該洗浄液槽内の前記アルカリ洗浄液を前記スプレーノズルに供給するポンプとを備えた冷延鋼板のアルカリ洗浄装置において、前記洗浄液槽に回収されるアルカリ洗浄液の液温を測定する温度センサと、前記洗浄液槽内に設けられた水蒸気及び冷却水を熱媒とする熱交換器と、前記熱交換器に供給する水蒸気及び冷却水の供給流量を調整して前記液温を高温でしかも前記ポンプ又は配管内でキャビテーションの発生しない温度範囲に維持させる制御装置とを有する。

【0005】アルカリ洗浄液には、アルカリ成分として水酸化ナトリウム、オルトケイ酸ソーダ、メタケイ酸ソーダ、炭酸ナトリウム、各種リン酸ソーダ、青化ソーダ、グルコン酸ソーダなどが使用でき、処理する冷延鋼板の種類に応じてpHを調整することもできる。熱交換器とは、冷却水又は水蒸気からなる熱媒体を熱交換器の周囲のアルカリ洗浄液と間接的に接触させ、アルカリ洗浄液の加熱及び冷却を行うことのできる装置である。制御装置とは、温度センサから取得される液温を制御量として、熱交換器に供給する熱媒体の供給流量をオンオフしたり、増減したりする操作により、この液温を予め実験的に設定される高温でしかもポンプ又は配管内でキャビテーションの発生しない温度範囲に維持するための装置をいうが、この制御機能を機械的な装置によらず人手によって行うこともできる。なお、アルカリ洗浄液の液温は、冷延鋼板の洗浄効果が実質的に損なわれることなく維持できる高温の温度範囲とし、この温度の下限は70°C以上、好ましくは75°C以上とすることが望ましい。アルカリ洗浄液の液温が70°Cより低くなると、冷延鋼板に付着した油分が落ち難くなつて洗浄効率が減少する。逆に液温が90°Cを超えると、循環ポンプで輸送されるアルカリ洗浄液が循環ポンプあるいはポンプの吸い込み配管内で気泡を生成し、キャビテーションの発生による輸送効率の低下を生じるので好ましくない。

【0006】

【発明の実施の形態】 続いて、添付した図面を参照しつつ、本発明を具体化した実施の形態につき説明し、本発明の理解に供する。ここに図1は本発明の一実施の形態に係る冷延鋼板のアルカリ洗浄装置の説明図、図2はアルカリ洗浄液の液温の経時変化及びこの液温の経時変化に対応した制御装置の動作概要の説明図、図3は液温とスプレーノズル内のスプレー圧力との関係を示したグラフ、図4はアルカリ洗浄装置における洗浄不良率の月変化の推移図である。

【0007】本発明の一実施の形態に係る冷延鋼板のアルカリ洗浄装置は図1に示すように、厚みが約0.8mm、幅が約1500mmである冷延鋼板11にアルカリ洗浄液12を吹き付けるためのスプレーノズル13と、スプレーノズル13の下方に配置されアルカリ洗浄液12を回収するための洗浄液槽14と、洗浄液槽14のアルカリ洗浄液12をスプレーノズル13に供給するためのポンプ15とを備えている。このように、アルカリ洗浄装置10内に連続的に供給される冷延鋼板11にアルカリ洗浄液12を吹き付けて、冷延鋼板11の表面に付着した油分等を洗浄、除去すると共に、ポンプ15を用いて洗浄後のアルカリ洗浄液12をスプレーノズル13にリサイクルさせることができるようになっている。さらにアルカリ洗浄装置10には、洗浄液槽14内のアルカリ洗浄液12の液温を測定するための温度センサの一例である熱電対温度計16と、洗浄液槽14内に設けられた水蒸気及び冷却水を熱媒とする熱交換器17と、熱交換器17に供給する水蒸気及び冷却水の供給量をオンオフ及び流量調整する切換弁18と、切換弁18に制御信号を送って液温を所定温度に維持させるための制御装置19とを有している。

【0008】 続いて、前記アルカリ洗浄装置10に適用する本発明の一実施の形態に係る冷延鋼板のアルカリ洗浄方法について説明する。図2は、アルカリ洗浄液12の液温の経時変化及びこの液温の経時変化に対応した制御装置19の動作概要の説明図である。図2の時刻t1においては、アルカリ洗浄液12の液温が90°Cを超えており、ポンプ15の稼働に際して、スプレーノズル13に供給されるポンプ15又は配管内のアルカリ洗浄液12中にキャビテーションが発生して、スプレーされる液量が極端に減少して洗浄不良が生じ易い状態となっている。なお、このような温度変動は、アルカリ洗浄装置10に装入される冷延鋼板11の温度(約30°C~100°C)や、所定量毎に交換される冷延鋼板交換の際のライン停止などの操業条件の変動に伴つて生じるものである。

【0009】 ここで図3は、ポンプの負荷を一定にした条件の下で測定される、液温とスプレーノズル13内におけるスプレー圧力との関係を示したグラフであり、液温が90°Cを超える範囲でスプレー圧力が極端に減少す

ことが分かる。このスプレー圧力の低下によって、冷延鋼板11に吹付けられるアルカリ洗浄液12の液量が不足したり、不均一になつたりして、洗浄不良となつてゐる。従つて、この時刻 t_1 では液温をアルカリ洗浄液12中にキャビテーションの発生しない温度領域、即ち90°C以下にする必要があるが、従来の如く高温の水蒸気で熱交換を行う装置では、積極的な冷却手段を有していないために、装入される冷延鋼板11の交換時のライン停止などに伴う温度変動に対応することができない。本実施の形態では、熱交換器17に供給する熱媒を水蒸気から冷却水に切り換えるか、又は熱媒の無供給状態から冷却水の供給状態に切り換えることによって、効率的にアルカリ洗浄液12の冷却を行うことができる。ここでは、時刻 t_1 ～ t_2 の間で制御装置19からの制御信号によって切換弁18を操作して冷却水を熱交換器17に流すことにより液温を低下させている。

【0010】そして次の時刻 t_2 ～ t_3 の時間では、液温が70°C～90°Cのアルカリ洗浄の適正範囲内にあり、しかもほぼ定常状態にあるので、切換弁18を操作して熱媒の無供給状態を維持させている。時刻 t_3 ～ t_4 の時間においては、液温の過度の降下傾向を予測して、熱媒の無供給状態から水蒸気の供給状態に切り換えて、アルカリ洗浄液12の液温を上昇させる。時刻 t_4 以降はこのように熱電対温度計16から取得される液温の変動を監視しながら、切換弁18の切替タイミングとそれぞの保持時間とを制御装置19により操作して、液温の上限を90°Cとして、下限を70°Cとする適正範囲に制御することができるようになっている。具体的には、その時点での液温の値と、液度の上昇、下降傾向などの履歴データに基づいて、切り換える熱媒の種類と供給時間とを予めプログラムしておき、これに従つて切換弁18の操作を実行するようにしてよい。なお、このような制御装置19を介すことなくオペレータが液温のデータを判断して切換弁18を手動で操作するようにしてもよい。

【0011】図4は、アルカリスプレー洗浄装置10における洗浄冷延鋼板の洗浄不良率を月毎に調べたデータである。同図から明らかに、液温を70°C～90°Cに制御して操業を行つた6月以降では、洗浄不良率が0.03%以下のレベルに激減しているのが分かる。ちなみに、このような液温の制御がなされず、液温が90°Cを超える場合があった1月～5月の期間における洗浄不良率は平均0.1～0.2%、最大0.3%であった。なお、洗浄不良率は、例えば単位面積当たりに現れるシミやムラなどの面積を測定して算出することができる。シミやムラの判定方法には、冷延鋼板を水洗いして水はじきや水切れの状態を観察する方法や、清浄な白い布又は紙で表面を拭き取つて布や紙の汚れの量から換算する方法などがある。

【0012】以上、本発明の実施の形態を説明したが、

本発明はこれらの実施の形態に限定されるものではなく、要旨を逸脱しない条件の変更等は全て本発明の適用範囲である。例えば、本実施の形態においては、熱交換器に供給する熱媒を水蒸気と冷却水のいずれかに適宜切り換えてアルカリ洗浄液の液温の制御を行つたが、流量調整弁などを用いてそれぞの供給流量を細かく調整したり、あるいは両者の混合物を熱交換器に供給して制御を行わせることも可能である。また、洗浄液槽に攪拌羽根を回転させる攪拌装置を設けて、アルカリ洗浄液の温度を均一化させると共に、熱交換器の熱伝達効率を良好に維持させることによってアルカリ洗浄液の液温制御における時間遅れを減少させることもできる。

【0013】

【発明の効果】請求項1～3記載の冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法においては、洗浄液槽中のアルカリ洗浄液の液温を測定し、洗浄液槽内に設けられた熱交換器に供給する水蒸気及び冷却水の供給流量を調整して液温を高温でしかもキャビテーションの発生しない温度範囲に維持させるので、操業変動などに伴うアルカリ洗浄液の液温の上昇、下降に迅速に対応でき、キャビテーションがなく良好な洗浄効率を維持して冷延鋼板の洗浄を行うことができる。特に請求項2記載の冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法においては、アルカリ洗浄液の液温を特定範囲にしているので、温度上昇による洗浄効果の増加と、キャビテーションの発生に伴うアルカリ洗浄液の液量低下とを効果的にバランスさせて洗浄効率をさらに向上させることができる。また、請求項3記載の冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄方法においては、熱交換器を、水蒸気の供給状態、冷却水の供給状態又は無供給状態のいずれかに選択して液温の制御が行われるので、動作の単純なオンオフ操作を実現して、故障が少なく、結果的に洗浄効率に優れたアルカリスプレー洗浄を行える。請求項4記載の冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄装置においては、洗浄液槽内の熱交換器に供給する水蒸気及び冷却水の供給流量を調整して液温を所定温度に維持させる制御装置を有するので、操業変動に伴うアルカリ洗浄液の液温の上昇時には、冷却水で液温を降下させ、所定の液温より下がる場合には、水蒸気を熱交換器に供給してアルカリ洗浄液を加熱することができる。これによつて、キャビテーションがなく良好な洗浄効率を維持できる液温の範囲に制御して、冷延鋼板の洗浄を効率的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態に係る冷延鋼板のアルカリスプレー洗浄装置の説明図である。

【図2】アルカリ洗浄液の液温の経時変化及びこの液温の経時変化に対応した制御装置の動作概要の説明図である。

【図3】液温とスプレーノズル内のスプレー圧力との関係を示したグラフである。

7

【図4】アルカリスプレー洗浄装置における洗浄不良率の月変化の推移図である。

【図5】従来例のアルカリスプレー洗浄装置の説明図である。

【符号の説明】

10 アルカリスプレー洗浄装置

11 冷延鋼板

8

12 アルカリ洗浄液ノズル

13 スプレー

14 洗浄液槽

15 ポンプ

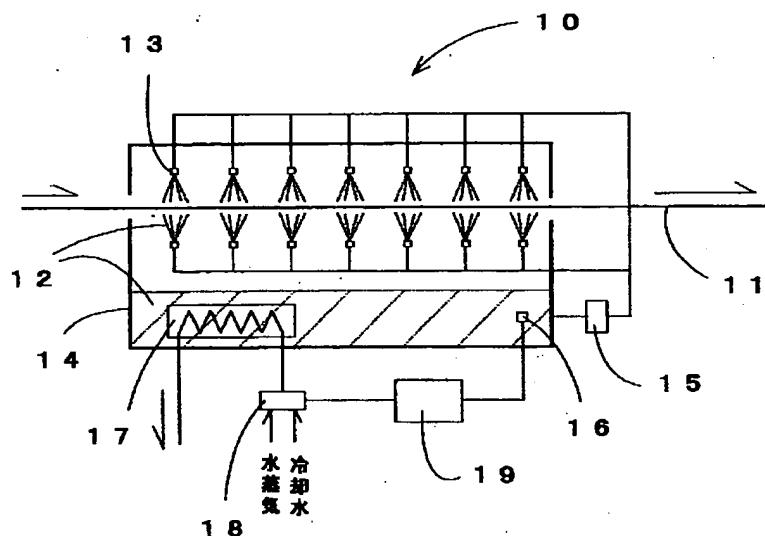
16 熱電対温度計（温度センサ）

17 热交換器

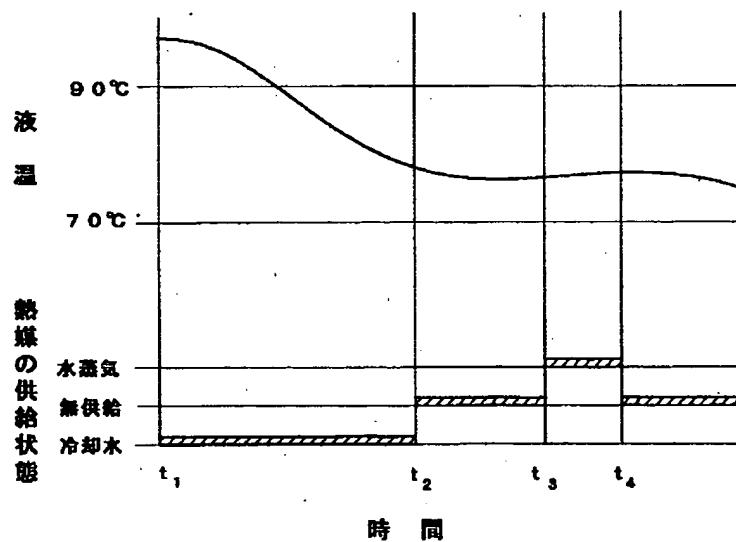
18 切換弁

19 制御装置

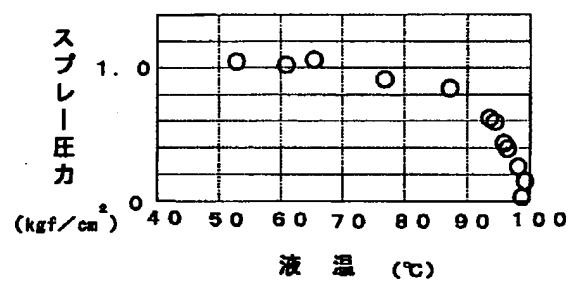
【図1】



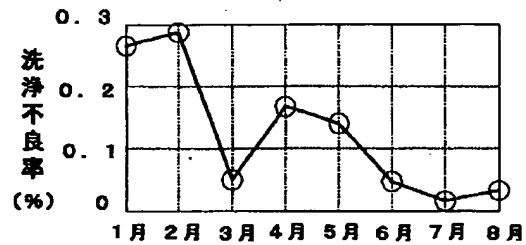
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

